Einiges
über
die Speichel-Secretion.

Inauguraldissertation

zur

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt

der hohen medicinischen Facultät

der

Universität Zürich

den 18. September 1850

durch

Hans Conrad Rahn
von Zürich.



Zürich,
gedruckt bei J. J. Ulrich.
1850.

Seinem lieben Vater

Herrn

Hans Conrad Rahn-Escher,

Med. Dr., practischem Arzte,

als

Zeichen dankbarer Liebe

gewidmet

vom Verfasser.

Veranlassung, Plan und gütige Mitwirkung bei den Untersuchungen, von denen diese Arbeit einen Theil veröffentlicht, verdanke ich der Güte des Herrn Professor Ludwig, dessen unermüdet liebevolle Bereitwilligkeit allein ein etwaiges Gelingen derselben möglich machte.

Die Arbeit selbst trägt ihrer Natur nach den Charakter des Unvollendeten an sich, denn die Zeit drängte mich, Vorliegendes zu veröffentlichen, ehe die Untersuchungen über diesen Gegenstand geschlossen waren; daher musste ihr die synthetische Form abgehen. Aber auch ein schrittweises Verfolgen unserer Forschungen, so weit dieselben bis jetzt gelangten, hielt ich nicht für erspriesslich, indem wir oft die heterogensten Untersuchungen zur selben Zeit zu machen hatten. So zog ich es vor, bloss Bruchstücke zu geben, in diesen aber hauptsächlich die Entwickelung der auf Erfahrung gestützten Ansichten, fremder, wie eigener, vorzuführen. Ich hoffe, der Gegenstand verliere durch diese Behandlung nicht an Interesse.

Schliesslich sage ich noch meinen Freunden, die sich bei den Untersuchungen hülfreich zeigten, für ihre unermüdete Gefälligkeit und Geduld meinen herzlichsten Dank.

Einiges über die Speichelsecretion.

„Multa in physiologicis obscura sunt; obscurius hac ipsa functione nihil," äussert Albrecht von Haller über die Lehre von der Secretion. In der That dürfte des grossen Mannes Ausspruch auch auf den gegenwärtigen Zustand dieses Zweiges der Physiologie und der Lehre von der Speichelabsonderung insbesondere passen. Haben auch die ungemeinen Erweiterungen und zum Theil durchgehenden Umgestaltungen, welche die Naturwissenschaften seit jener Zeit erfuhren, die Anforderungen an befriedigende Forschungen auch für die Physiologie gesteigert und solchen Bedürfnissen entsprechende Leistungen möglich gemacht, so bleibt doch gerade im vorliegenden Gebiete noch sehr viel zu thun übrig. Die Kenntniss der Zusammensetzung des Speichels und seiner Funktion hat mit den Bereicherungen jener Wissenschaften ziemlich Schritt gehalten; durchaus unbebaut ist aber die Lehre von der Absonderungsthätigkeit der Speicheldrüsen. Specielle Forschungen sind hier nur spärlich vorhanden, und die Handbücher begnügen sich mit der Aufzählung zufälliger Beobachtungen und Erfahrungen aus dem täglichen Leben.

Anton Nuck beschreibt zwei sehr wichtige hieher einschlagende Versuche, leider aber auf eine höchst ungenaue Weise. Er fand nämlich, dass nach Unterbindung der Vene eine reichlichere Speichelsecretion eintritt, ferner dass nach Unterbindung oder Durchschneidung des (?)

Nerven dieselbe weniger lebhaft vor sich gehe: keineswegs aber ganz aufhöre.

C. G. Mitscherlich veröffentlichte eine Reihe Untersuchungen, die er an der in Folge von Entzündung entstandenen Fistel des Ohrspeichelganges eines sonst gesunden 40 Jahre alten Mannes vornahm. Das Parenchym der Drüse war durchaus normal, die Lebensweise des Mannes vor und nach der Entstehung der Fistel eine äusserst geregelte, die Versuchsreihe gross, die Untersuchungen sehr scharf — lauter Umstände, die der Arbeit den hohen Werth sicherten, den sie als Quelle für die spätern Bearbeitungen dieser Lehre geniesst. Wir werden bei der Besprechung des Kauaktes und seines Einflusses auf die Secretion noch ausführlicher dieses Aufsatzes zu erwähnen haben und begnügen uns, hier zu bemerken: dass Mitscherlich es ist, der zuerst die Thatsache aussprach, dass die Absonderung bei vollkommener körperlicher Ruhe, beständig geschlossenem, ruhig gehaltenem Kiefer, Fehlen jeglichen Nervenreizes, total ausbleibt.

Stannius machte ebenfalls eine Entdeckung von höchstem Interesse; ihr Werth wird weiter unten einleuchten: Er hatte einer Katze den Trigeminus durchschnitten; hinfort blieb das Beträufeln der Mundschleimhaut mit einer Lösung schwefelsauern Chinins, worauf sonst ungemein reichliche Speichelabsonderung zu erfolgen pflegt, durchaus wirkungslos.

Wrights an Materialien so reiches Werk bietet, sowie die neuern Leistungen von Enderlin, Mialhe, Jacubowitsch u. A. für unsre Zwecke nichts dar.

Als Gegenstand dieser Arbeit bin ich gesonnen, folgende Punkte zu erörtern: Einwirkung der Kaubewegung auf die Speichelabsonderung; Verhalten der Drüse und

ihres Ganges bei derselben; Einfluss der Reizung verschiedener Nerven auf dieselbe.

Von der Kaubewegung.

Von jeher fand der grosse Einfluss, den der Kauakt auf die Förderung der Speichelsecretion ausübt, die gebührende Würdigung; nur über die Art der Wirkung war man lange Zeit uneins.

Am einfachsten schien sich die Function des Kauaktes zu erklären zu jener Zeit, als die genauere Structur der Drüsen noch unbekannt war. Damals galten die Ausführungsgänge der Drüsen für unmittelbare Fortsetzungen der Verästelungen der Drüsenarterie, als eine zweite Art zu endigen, gleichwie die Venen als gewöhnliche Endigungsweise bekannt waren. Die verschiedenen Eigenschaften der Secrete konnten die Anatomen der damaligen Zeit nicht beirren. — Es gab noch keine Chemie, die mit unerbittlicher Genauigkeit die Elemente der Säfte zu erforschen strebte; man begnügte sich mit dem äussern Ansehn der Absonderungen und unterschied: wässerige, schleimige, gelatinöse und fettige Secrete, sowie solche, die mehrere dieser Eigenschaften vereinigten, und die man gemischte nannte. Eine specifische Thätigkeit der Absonderungsorgane wurde geläugnet, indem sich die Absonderung jedes Organes in krankhaften Verhältnissen ändert, und hiemit Eigenschaften annehmen kann, die andern Secreten normal zukommen, und Secrete der verschiedensten Organe nach Unterdrückung der einen sich gegenseitig vertreten können. Die wahrnehmbare Verschiedenheit der Absonderungen erklärte man sich so, dass das Blut von zwei entgegengesetzten Kräften getrie-

ben werde, von der Schwerkraft nach unten und vom Herzstosse nach oben in die Carotiden. Die schweren Theile des Blutes folgen vorzüglich der Richtung jener Kraft, während die leichtern im letztern Sinne sich bewegen. — War auf diese Weise die Secretion vom Herzstosse bewirkt, so bedurfte man in der That bloss noch eines mechanischen Förderungsmittels zur Entleerung des in den Drüsengängen angesammelten. — Diese Ansicht war übrigens in den topographischen Verhältnissen der Drüse wenigstens für den Menschen hinreichend begründet, wie wir weiter unten sehen werden.

Gegen diese Meinung erhob sich die Stahl'sche Schule. Irritation der Drüse sei, gleichwie beim Hoden, die einzige Ursache der Secretion, indem dieselbe ohne Esslust eintrete, und mehrere Experimente gegen eine solche Wirkung des Kauens sprächen. So entstehe durch das Kauen eines blossen Holzstücks keine Speichelabsonderung, die Kaubewegung vermöge nicht einen mit Wasser getränkten Schwamm, der in die Nische der Drüse gebracht würde, zu entleeren; äusserer Druck vermöge aus einer Drüse, deren Gänge mit Wasser injicirt seien, nichts herauszutreiben.

Das Wahre und Falsche an beiden Ansichten erkannte Haller, indem er letztere Experimente durch entgegengesetzte Resultate entkräftete und so die mechanische Ansicht wieder in ihre Rechte einsetzte. Hingegen wies er nun auf den Einfluss, den, unabhängig vom Kauakte, die Erregung des Geschmacks, Geruchs, ja selbst eine lebhafte Idee auf die Secretion ausübe.

Indem wir uns den jetzigen Ansichten nähern, wollen wir zunächst in kurzen Umrissen für den Menschen die Möglichkeit der Betheiligung des Kauaktes bei der Speichelsecretion darthun.

Die Parotis schiebt ihre tiefsten Lappen in den Raum zwischen dem Unterkieferast und den Zitzenfortsatz. Dieser Raum erleidet bei jeder Senkung des Kiefers eine Verkleinerung, somit die Drüse, die durch die fascia parotideo-masseterica festgehalten wird, einen ziemlichen Druck.

Die Submascillaris liegt unterhalb des Mylohyoideus im Winkel zwischen Unterkieferkörper und vorderm Bauche des Digastricus. Der Knochen hindert ihr Ausweichen, die beiden Muskeln üben bei ihrer Contraction einen Druck auf die Drüse aus.

Die Sublingualis liegt auf dem Mylohyoideus, dicht an der Mundschleimhaut, unterhalb des Zungenrandes, zwischen Unterkiefer und Genioglossus. Erfährt Druck durch die angeführten Muskeln, die Bewegungen der Zunge und durch das Gewicht der Speisen während des Zerkauens.

Somit wäre die anatomische Möglichkeit dieser Meinung nachgewiesen; die Richtigkeit zeigt sich zunächst aus Mitscherlich's Beobachtungen. Wir sahen oben, dass er gefunden hatte, dass die Secretion der Drüsen bei vollkommener Ruhe des Geistes und des Kiefers durchaus schweige. Er legte dem Manne nun Abends 8½ Uhr einen zum Auffangen des Speichels geeigneten Apparat an, und nahm denselben früh um 5 Uhr weg. Während dieser Zeit war derselbe unter Aufsicht gestellt, blieb bis 10 Uhr auf, schlief dann im Bette einige Stunden und verhielt sich ziemlich ruhig, indem er wenig sprach und auch nur wenig den Mund bewegte. In dieser Zeit hatte sich an Speichel 0,748 Gramm gesammelt, indem der Kranke weder ausgespuckt, noch Speichel sichtbar verschluckt, und den Mund immer mässig angefeuchtet gehabt hatte.

Derselbe Apparat wurde um 8½ Uhr Morgens ange-

legt und um 12 Uhr abgenommen. In dieser Zeit sprach der Mann fast gar nicht laut, las aber mit leiser Stimme murmelnd im Talmud, wobei also eine geringe, aber stetige Bewegung des Unterkiefers Statt hatte. Die Quantität des Speichels betrug in dieser kurzen Zeit 1,862 Gr. Bei einem spätern ähnlichen Versuch wurden 1,242 in 3 Stunden erhalten und einmal Nachmittags 1,9 Gr. in 4 Stunden, während an einem Fasttage bei möglichst seltenem Sprechen und Bewegen des Mundes von 10 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends nicht so viel Feuchtigkeit vorhanden war, dass sie gesammelt werden konnte.

Unter seinen Resultaten über die Absonderung bei verschiedenen Speisen gehört vornehmlich hieher, dass die Menge des Speichels um so grösser ist, je härter das Genossene und vielleicht auch, dass je mehr man geniesst, desto mehr die relative Quantität des secernirten Speichels abnimmt.

Auch in der ärztlichen Praxis hat dieser Grundsatz längst Sanction erhalten, durch die erfolgreiche Anwendung der Mastication geeigneter Substanzen (Rhabarber, Calmus, Ingwer etc.) bei träger Verdauung, obwohl hier die längere Einwirkung dieser Stoffe auf die Mundschleimhaut ebenso wichtig sein mag.

Wir hatten nun ebenfalls Gelegenheit, an einem Hunde über die Wirkung des Kauens Beobachtungen anzustellen.

Wir legten nämlich demselben Speichelfisteln im Verlaufe des Ductus Stenonianus an, führten, als die Heilung der übrigen Wunde gehörig erfolgt war, eine messingene Canule in den Speichelgang ein. An die Erweiterung der Canule fügten wir mittelst eines Korkes ein Manometerröhrchen mit Quecksilber gefüllt und einer Millimeterscala versehen. Wir erregten nun die Speichel-

secretion durch Beträufeln der Mundschleimhaut mit Essig, und beobachteten sodann den Stand des Quecksilbers. Indem wir beim jeweiligen Notiren des letztern immer darauf achteten, wann und wie lange Kaubewegungen Statt hatten, suchten wir durch Vergleichung der Stände mit und ohne Kaubewegung einen Schluss über die Wirksamkeit dieser letztern zu gewinnen. Als Beispiele ziehe ich die hier einschlägigen Parthien aus einem unserer Versuche aus:

Das Maximum des Secretionsdruckes während des ganzen Versuches betrug 150 Mm. Quecksilber.

6 Uhr 9 Min.	30 Sec.	32 Mm.	Kaubewegung begann.
	40	65	
10	36	84	
11	15	81	hörte auf.

6 Uhr 18 Min.	15 Sec.	56 Mm.	Reizung mit Essig.
	30	116	Kaubewegungen hören auf.
	45	75	

6 Uhr 24 Min.	— Sec.	50 Mm.	Essig.
	20	80	Lebhafte Kau- u. Schlingbew.
	35	130	
	40	132	hören auf.
	45	120	
	50	110	
	52	100	
	55	90	
25	—	80	
	5	75	
	17	60	
	25	55	

6 Uhr 28 Min.	15 Sec.	60 Mm.	Reizung mit Essig.
	25	75	Kaubewegung.
	35	105	
	40	107	
	46	90	

6 Uhr 30 Min.	— Sec.	60 Mm.	Bedeutende Dosis Essig.
	10	130	
	20	135	
	25	140	heftige anhaltende Kaubew.
	30	130	
	35	115	

6 Uhr 31 Min.	15 Sec.	70 Mm.	Essig; Kaubewegungen.
	30	144	
	40	146	Keine Kanbewegungen mehr.
32	5	100	

6 Uhr 33 Min.	15 Sec.	70 Mm.	Essig, starke Kaubewegung.
	45	140	
34	10	125	
	15	120	Kaubewegungen.
	22	115	
	30	110	

6 Uhr 36 Min.	10 Sec.	65 Mm.	
37	5	70	Kaubewegungen durch bloss
	15	84	mechanische Reizung der
	40	65	Mundschleimhaut erzeugt.
38	20	55	
	30	60	
	40	65	

6 Uhr	38 Min.	40 Sec.	65 Mm.	Essig; Kaubewegungen.
	39	8	90	
		12	95	
		20	90	Keine Bewegungen mehr.
6 Uhr	40 Min.	15 Sec.	90 Mm.	Essig.
		20	100	
		25	110	Kaubewegungen.
		35	95	
		45	100	
		55	90	
	41	—	70	
6 Uhr	41 Min.	15 Sec.	70 Mm.	Essig.
		28	107	
		30	105	Kaubewegungen.
		35	100	Sehr starke.
		45	90	
6 Uhr	44 Min.	30 Sec.	45 Mm.	
	45	15	48	Mechanisch bewirktes Kauen.
		25	55	
		30	60	
		45	55	
		50	50	
		55	60	
	46	—	50	
		55	58	
7 Uhr	1 Min.	— Sec.	— Mm.	Essig.
		20	50	
		30	65-60	Kauen.
		45	50	
		50	40	
	2	—	37	Ohne Kauen.

7 Uhr	7 Min.	40 Sec.	65 Mm.	Essig.
	8	5	90	Lebhafte Kaubewegungen.
		10	95	
		15	100	
		20	104	
		45	110	
	9	—	100	bleibt längere Zeit und sinkt
		25	80	dann rasch.

In diesen Angaben strebte ich dahin, zuerst einen constanten niedrigern Stand anzugeben, sodann den Augenblick möglichst genau zu bezeichnen, in welchem der Reiz applicirt wurde, ferner den Eintrittsmoment der Kaubewegung mit dem gleichzeitigen Stand, die Schwankungen während des Kauens genau zu beachten, schliesslich noch wenigstens Einen Stand nach dem Aufhören der Kaubewegung anzuführen. In Einem Fall ist endlich der fernere Verlauf eine ziemliche Strecke weit verfolgt.

In den beiden Fällen, wo die Reizung bloss eine mechanische war, stieg der Druck anfangs äusserst langsam (in 55 Sec. um 5 Mm., in 45 um 3), erreichte dann in kurzer Zeit eine bedeutende Höhe (in 10 Sec. um 14, in 15 um 12 Mm.), sank alsdann anfangs rascher (in 25 Sec. um 19, in 20 um 10 Mm.), nachher wiederum sehr langsam (in 40 Sec. um 10 Mm.). Ein ferneres Steigen fand nun sehr rasch statt (10 Mm. in 20 Sec. und im andern Fall, sofort nach dem ersten raschen Fallen in 5 Sec. um 10 Mm.); fiel dann nachher um ebensoviel, um nun ganz allmählig zu steigen (in 55 Sec. um 8 Mm.).

Widersprechender sind die Ergebnisse bei den Versuchen mit Reizung durch Essigsäure. Wir finden hier bald ein sehr bedeutendes Steigen während des Kauens.

bald ein ebenso beträchtliches Fallen, bald endlich einen Stillestand oder nur ganz geringe Veränderungen. Es darf uns diess auch nicht befremden, da die Wirkung des Kauens mit der des Reizes in Bezug auf Intensität in keinem Verhältnisse steht. Im Allgemeinen ergiebt sich indess auch hier eine Steigerung des Secretionsdruckes durch den Kauakt, insofern wir nämlich vorzüglich auf die Beobachtungen Rücksicht nehmen, welche im Anfange dieses ziemlich lange dauernden und für das Thier sehr angreifenden Versuches sich darboten, so wie auf solche, wobei der Secretionsdruck eine mässige Höhe behielt.

Applicirten wir Druck auf die Drüse, so stieg die Flüssigkeit sehr bedeutend (z. B. von 70 auf 150 Mm.) und sank nachher ebenso rasch auf den frühern Stand zurück. Dieser letztere Versuch könnte nun anscheinend die mechanische Wirkung des Kauaktes auf die Speichelsecretion in Zweifel ziehen. Aber die Verhältnisse sind beim Experimente wesentlich anders, als in der Natur. Hier nämlich besitzt der Gang an seiner Einmündung eine nach Art einer Klappe wirkende Vorrichtung. Sein Lumen beträgt (beim Menschen) $3/4'''$, während die Oeffnung bloss $1/3'''$ weit ist. Obendrein hat er hier zuerst ziemliche Fettlager, dann den Buccinatorius und schliesslich die Mundschleimhaut in schräger Richtung zu durchbohren. Wir stossen daher auf eine ähnliche Anordnung, folglich auch Verrichtung, wie beim Urether an seiner Einmündungsstelle in die Blase: ein Rücktritt des Secrets in den Canal ist so gut wie unmöglich, somit findet keine Strömung der im Canal enthaltenen Flüssigkeit in einer der fernern Secretion hinderlichen Richtung statt. Im Experimente indess schieben wir an einer Stelle,

wo der Canal noch keine Verengerung erlitten hatte, eine Verlängerung ein, die jedenfalls nicht enger als das Lumen des Ganges ist. Dazu kömmt nun das angefügte Manometer, dessen Flüssigkeitssäule einen ihrer Höhe entsprechenden Druck auf die im Röhrensystem der Drüsengänge enthaltene Flüssigkeit ausübt. Lassen wir einen Druck auf die Drüse wirken, so pflanzt sich dieser nach hydrostatischen Gesetzen durch den Ausführungsgang auf das Quecksilber im Manometer fort und lässt dieses steigen. Je höher der Druck die Quecksilbersäule gebracht hatte, um so stärker ist der Druck, den sie beim Nachlass auf die in den Gang getriebene Flüssigkeit ausübt und mittelst welches sie dieselbe nach der Drüse zurücktreibt, somit deren Secretion gerade um so viel hemmt, als der mechanische Druck dasselbe zu fördern im Stande gewesen war.

Auf diese Weise sehen wir, dass der Einfluss der Kaubewegung wohl vorzugsweise ein mechanischer ist und sich auf die Entleerung des gebildeten Secretes bezieht. Möglich, dass in der Weise die Secretionsthätigkeit eines bedeutenden Hindernisses von Seite des angesammelten Secretes beständig entlastet und so indirecte auch sie hiedurch gefördert wird.

Ueber das Verhalten der Drüse und ihres Ganges während der Absonderung.

Wir gedachten unsere Untersuchungen über den Speichel mit Beobachtungen über den Secretionsdruck zu beginnen, legten deshalb in der früher bezeichneten Weise Fisteln des Ohrspeichelganges an, setzten in dieselbe eine

Canule ein und brachten mit ihr ein scalenloses Manometerröhrchen in festen Verschluss, um hieraus die Verhältnisse im Allgemeinen beobachten zu können, und so Anweisung zur Verfertigung der genauern Apparate zu bekommen. Bei der Beobachtung des bloss aus Speichel bestehenden Inhaltes des Manometerröhrchens zeigte derselbe bisweilen plötzlich sehr bedeutende Oscillationen, ohne dass wir hiefür einen hinreichenden Grund auffinden konnten. Wir vermutheten hierin die Wirkung einer Muskelaction, die vielleicht im Gange selbst stattfand, und beschlossen, der Erscheinung näher auf die Spur zu gehen.

War die Voraussetzung richtig, so musste einmal der blossgelegte Gang Bewegungen zeigen, ferner musste die mikroskopische Untersuchung muskulöse Elemente im Gange und vielleicht auch der Drüse nachweisen. Einige Wahrscheinlichkeit hatte diese Vermuthung wegen der ähnlichen Beschaffenheit der Gallengänge und Uretheren.

Betreffend die mikroskopische Untersuchung hatten Köllikers Forschungen am Menschen und Kalbe folgende Resultate geliefert: In keinem Speichelgange oder Speicheldrüse finden sich irgend welche muskulöse Elemente, ausser im Ductus Whartonianus des Menschen, der „eine mit grosser Mühe nachweisbare und kaum zu isolirende schwache Lage von glatten Längsmuskeln mit kurzen, nicht sehr zierlichen Kernen" besitzt. Beim Hunde gelang es uns nirgends, solche glatte Muskelfasern nachzuweisen. Diess stimmt mit Hallers Angabe, die Drüse und ihr Gang seien nicht irritabel, überein.

Um uns nun einen scharfen Entscheid in dieser Sache zu verschaffen, machten wir den folgenden Versuch, indem wir trachteten, das Verhalten des Ganges während der Secretion, sowie das der Secretion zur Reizung des

Ganges und der Drüse zu bestimmen. Ein kleiner ausgewachsener Hund wurde auf dem gewöhnlichen Apparate befestigt, in die linke äussere Drosselvene ungefähr 20 Tropfen Laudanum eingespritzt. Einigen heftigen Bewegungen folgte bald complete Narcose. Nun wurde der Ohrspeichelgang derselben Seite etwa 1½″ lang blossgelegt und in seinem Verhalten beobachtet. Er zeigte durchaus keine Volumsveränderung, noch Bewegung. Wurde verdünnte Essigsäure in die Mundhöhle gebracht, so entstanden sofort sehr lebhafte Kau- und Schlingbewegungen, die Speichelsecretion wurde sehr vermehrt, der Gang zeigte deutliche Füllung, wurde bei der Bewegung des Masseter mitgezogen, zeigte aber durchaus keine eigenthümliche, selbständige Bewegung.

Nun öffneten wir den Gang, fügten eine fein auslaufende Messingcanule in denselben ein, setzten in dasselbe ein in eine Spitze ausgezogenes Glasröhrchen, welches schenkelig gebogen war, luftdicht ein. Es zeigte sich bald ein stossweises, intermittirendes, bald ein langsames, ununterbrochenes Steigen der Flüssigkeit im Röhrchen. Gelvanische Reizung des Ganges brachte weder Bewegung in demselben, noch ein Steigen der Flüssigkeit im Röhrchen hervor, obschon die Reizung so stark war, dass die in den Bereich des Facialis fallenden Muskeln in die lebhaftesten Zuckungen geriethen. Fernere Schnitte legten die Drüse los. Galvanische Reizung derselben brachte weder Absonderung, noch irgend welche Bewegung hervor.

Hieraus ergibt sich, dass weder Drüse noch Gang für directe Reizung empfänglich oder Sitz selbstständiger Bewegung seien.

Einfluss der Reizung verschiedener Nerven auf die Speichelabsonderung.

Eine kurze Uebersicht über die Momente, welche den bisherigen Erfahrungen zufolge (Wright) die Speichelsecretion hervorrufen, ergiebt uns Folgendes.

Wenn wir den Kauakt und die ähnlich wirkenden Vorgänge des Gähnens, Sprechens u. s. f. weglassen, so gehören die übrigen Ursachen der Speichelsecretion unter folgende Klassen:

Reizung des Intestinaltractus, vorzugsweise der Mundhöhle, und der in denselben mündenden Drüsen.

Veränderung des Erregungszustandes der Nervencentra.

In die erste Abtheilung fallen:

a) Die Mundhöhle direct afficirend: Alle Reizzustände derselben, mechanische Reizung, besonders der Gaumenparthien, Entzündungen des Mundes (besonders auch toxische: Mercur, Jod u. s. f.), der Zunge, des Rachens, Dentition, galvanische Reizung, scharfe, bittere, sauere, alcalische, salzige, metallisch-schmeckende, adstringirende Stoffe, Tabak.

b) Den übrigen Intestinaltractus treffend: entzündliche und andere Leiden derselben und der einmündenden Drüsen, besonders der Leber und des Pancreas. Hieher gehören die Wirkungen der ätzenden Gifte: Concentrirte Säuren und Alcalien, überhaupt scharfe, scharf-narcotische Gifte, Stoffe, die Eckel und Erbrechen bewirken, daher auch die reinen Narcotica.

Zur letztern Abtheilung gehörend:

Psychische Einflüsse, besonders bei reizbaren und schwächlichen Individuen: Zorn, Erregung des Geschlechts-

triebes, Anblick, Geruch oder auch blosse Vorstellung von angenehmen oder reizenden Speisen, in der Hypochondrie, Hysterie, Blödsinn, nach Manie (während der Anfälle ist sie meist unterdrückt), im Greisenalter.

Nach Reizung des Nervensystems: Bei Kältegefühl, nach geschlechtlichen Excessen, Hirncongestionen. Neuralgie des Kopfs, Paraplegie, Asthma, Vergiftung durch Narcotica, Alcoholica.

Von kritischer Bedeutung soll der Speichelfluss sein in entzündlichen und intermittirenden Fiebern, bei Variola confluens, Gicht.

In antagonistischer Beziehung stehe der Speichelfluss zu Lungentuberculose, Krankheiten des Hodens, der Brüste und Schamlefzen, unterdrückter Menstruation, Leucorrhöe, Ascites.

Vergleichen wir diese Angaben mit einander und gesellen wir hiezu jene Beobachtung von Stannius und die von Haller bei Anlass der Würdigung der Stahl'schen Meinungen über den Kauakt angeführten Thatsachen, so drängt sich uns schon unwiderstehlich die Ansicht auf, es spiele das Nervensystem bei der Speichelsecretion eine nicht unbedeutende Rolle.

Diese Meinung wurde noch durch den Verlauf unsrer Untersuchung bestärkt. — Die bisher von uns erlangten Ergebnisse betreffend Structur und Absonderungsthätigkeit der Drüse hatten uns so wenig befriedigt, dass wir sofort dieselben auf's Genaueste zu untersuchen beschlossen, und zwar unternahmen wir es, zuerst den Bau der Drüse zu erforschen. Mittelst gefärbter Leiminjectionen gelangten wir zu folgenden Resultaten: die Arterie tritt nahe am Gange in die Drüse ein, spaltet sich und entsendet nach jedem Drüsenlappen einen Ast, der sich ebenso in die Läppchen

vertheilt, bis ein äusserst grossmaschiges Capillarnetz entsteht. Dieses ist nun so um die Drüsenbläschen geflochten, dass jedes dieser letztern von zwei Capillaren berührt wird. Der zwischen den Capillaren frei bleibende Raum ist aber, wie schon bemerkt, sehr bedeutend. Entsprechend ist die Bildung und Vertheilung der Venen. — Ausgezeichnet sind die Arterien durch ein bis weit in die Verästelungen hinein sich erstreckendes, sehr mächtiges Lager von glatten Muskelfasern, wovon die Venen keine Spur zeigen. Gefässnerven vermochten wir nirgends zu entdecken. — Alles diess scheint deutlich darauf hinzudeuten, dass die Function dieser Theile nicht ein blosser endosmotischer Process sein könne. Wozu sonst jener starke Muskelapparat? Wie unzweckmässig vollends die kleine Absonderungsfläche?

Ein hieher einschlägiger Versuch, den Albin mit Glück, Haller erfolglos unternommen hatte, war uns ebenfalls misslungen. Wir trachteten nämlich durch die Carotis eine verdünnte Salzlösung zu injiciren, um selbe aus dem Speichelgange austreten zu sehen. Aber wir bekamen bloss Oedem der Theile, es erfolgte kein Austritt von Flüssigkeit aus dem Gange.

So wollten wir untersuchen, welchen Effect die directe Reizung der Gefässe habe, als wir zufällig auf eine Entdeckung kamen, die unsern Untersuchungen eine ganz neue Richtung geben musste.

Ein injicirter Hundekopf hatte uns belehrt, wie viel leichter als der Ductus Stenonianus der Whartonianus aufzufinden und zu handhaben sei, daher wir diesen letztern sofort bei einem narcotisirten Hündchen bloss legten, öffneten, unser Manometer einsetzten und reizten. Plötzlich erhielten wir ein Steigen der Quecksilbersäule auf 205 bis

208 Mm. Diese Secretionshöhe dauerte während der Reizung beständig fort, sank dann mit dem Aufhören derselben ziemlich rasch. Der Versuch gelang uns im Verfolge noch öfters und legte uns sofort neue Fragen zur Beantwortung vor.

Die wichtigste Frage musste für uns sein, welches die Abstammung des erregten Nerven sei; denn dass wir es mit einer Nervenwirkung zu thun hatten, war einleuchtend. Eine fernere, nicht minder wichtige Frage war die: Geschieht diese Absonderung durch Einfluss des Nerven auf das Gefässsystem, oder wirken sie directe auf die Drüsenmembran ein. Es konnte nämlich im ersten Falle der gereizte Nerve entweder die Enden der Gefässe verengern, hiedurch den Blutlauf an dieser Stelle und von da an rückwärts sehr verlangsamen und so den Verlust an Seitendruck vermindern, ja diesen letztern möglicherweise dem der Carotis nahe bringen. Oder es traten periodische Contractionen in den Arterien, ähnlich den Zusammenziehungen des Herzens ein, wodurch die Stromkraft im Gebiete der Arterie, somit auch der Seitendruck und die Absonderung vermehrt werden musste.

Der letztere Fall lässt sich durch eine Aenderung der chemischen Affinitätsverhältnisse des Drüsenmembran mittelst Veränderung ihrer Poren erklären.

Um diese letztere Frage zu entscheiden, benutzten wir das Kymographion, banden Canulen in den Unterkieferdrüsengang und in die Drüsenvene eines Hundes mittlerer Grösse ein, verbanden diese mit den Manometern des Instruments, nahmen unsere Abscissenlinie und verzeichneten dann die Curven. Die Speichelcurve stieg auf Reizung des Nerven ziemlich rasch bis auf etwa 100 Mm., während die Venencurve in dieser Zeit denselben Stand

inne hielt. So scheint in der That diese kolossale Absonderung mit keinen entsprechenden Veränderungen im Gefässsystem im Zusammenhange zu stehen.

Ehe wir die weitere Frage beantworten, wollen wir einen Blick auf die oben angeführten Thatsachen werfen, und diesen noch beifügen, dass sich die Speichelabsonderung auf Reizung der Mundhöhle auch dann noch einstellte, nachdem wir einem Hunde die Rami linguales trigemini durchschnitten hatten, sowie, als wir den blossgelegten Glossopharyngeus reizten. Die Uebersicht über alle diese Thatsachen machte es uns noch wahrscheinlicher, dass wir es in allen diesen Fällen mit Nervenwirkungen zu thun hatten.

In der ersten Abtheilung (s. oben) ging die Nervenerregung vom Darmkanal aus, analoge Erscheinungen bieten die Phänomene des Antagonismus verschiedener Organe mit der Speichelsecretion dar: die Speichelsecretion erfolgte auf peripherische Reize hin, hatte somit die Rolle einer Reflexbewegung übernommen.

In der zweiten Abtheilung, wohin wir auch die als kritisch bezeichnete Speichelsecretion rechnen wollen, entsteht die Absonderung durch Reizung der Nervencentra, resp. des centralen Endes dieses Nerven.

Um unsere Bestimmung über die Herkunft des Nerven werthvoll zu machen, mussten wir die Wurzeln der Hirnnerven blosslegen, sie einzeln reizen und den Erfolg beobachten.

Wir machten unsere Versuche an Kaninchen, und zwar in der Weise, dass wir beide innern Carotiden unterbanden, dann die Schädelhöhle von oben eröffneten und die Hemisphären des Grosshirns abtrugen. Während ein in die Schädelhöhle eingelegter Schwamm liegen blieb,

um die Blutung zu stillen, wurde die linke Parotis (in zwei Fällen auch die Submaxillaris) blossgelegt, der Gang aufgesucht, geöffnet, die Wunde mittelst Fliesspapier getrocknet. Das enge Lumen des Ganges erlaubte kein Röhrchen einzuführen, daher begnügten wir uns, kleine Fliesspapierstückchen aufzulegen und so die jeweilige Secretion zu bestimmen. Natürlich musste vor jeder neuen Reizung das von früher her angesammelte Secret sorgfältig entfernt werden. Die Schwämmchen wurden nun aus der Schädelhöhle entfernt und die Nervenwurzeln galvanisch gereizt. Die meisten dieser Versuche boten die auffallende Thatsache dar, dass die Wirkungen in der Drüse eine ziemliche Zeit die unversehrten Athem- und Kreislaufsfunctionen überdauerten. Wir wollen nunmehr successive unsere Erfahrungen über einzelne Nerven vorlegen.

Trigeminus. In acht Versuchen reizten wir seine noch mit dem Nervencentrum im Zusammenhang stehende Wurzel. In den frühern Versuchen war die Wirkung schwach oder nicht constant; in den spätern hingegen wurde auf Reizung des Nerven das Löschpapierchen nach einem kurzen Zwischenraum plötzlich ganz durchfeuchtet.

Diese Wirkung konnte nun entweder davon herrühren, dass wirklich der im Trigeminus enthaltene Drüsennerv getroffen war, oder wir hatten sensible Fasern getroffen, deren Erregung sich dem Drüsennerven mittheilte, mochte nun dieser letztere im Trigeminus oder in irgend welchem Kopf-, beziehungsweise Rückenmarksnerven sich befinden. — Hiezu bedurfte es nun fernerer Untersuchung.

War die peripherische Leitung im Trigeminus unterbrochen, geschah die Reizung diesseits des Unterbruches,

so musste, insofern Secretion eintrat, der Drüsennerv einer andern Wurzel, als der des Trigeminus angehören.

Der nächste Nerv, den wir hier in Betracht gezogen, war der Facialis.

Der Trigeminus wurde vor dem Durchtritt durch das Tentorium durchschnitten. Die Leitungsdrähte wurden bis auf die Spitze sorgsam umwickelt.

Reizung des Trigeminus über der Sella erzeugte isolirte Bewegungen des Kiefers. Absonderung tritt mehrere (10—20) Secunden nach dem Beginn der Reizung ein. Der Speichelausfluss überdauert die Reizungszeit. — Die Aeste des Trigeminus wurden nunmehr mittelst Salpetersäure zerstört; während der Einwirkung dieser letztern entstand heftige Speichelabsonderung.

Reizung des Facialis (in seinen tiefer liegenden Parthien) bewirkte: Isolirtes Verziehen der Hals- und Gesichtshaut ohne Kieferbewegungen. In einigen Fällen lebhafte Speichelabsonderung, in andern weniger, oder sie fehlte vollkommen.

Reizung des Facialis in seiner tiefern Parthie bewirkte Schreien und Bewegung des ganzen Thorax, ohne dass eine Bewegung des Kiefers eintrat. Copiöse Speichelabsonderung. In Einem Falle athmete das Thier noch lebhaft $5/4$ Stunden nach der Execerebration.

Wurde der Facialis am Meatus auditorius internus durchschnitten, das Kleinhirn zurückgelegt, die Drähte bis auf $1/10$ Mm. einander genähert und in den Meatus auditorius geführt, so entstanden Bewegungen bloss im Bereiche des Facialis, namentlich gar keine Kieferbewegungen, hingegen sehr starke Speichelabsonderung, selbst da noch, als die Athembewegung in minutenlangen Pau-

sen auftrat und aus den durchschnittenen Arterien das Blut nur in spärlichen Tropfen ausrann.

Aus diesen Experimenten dürften sich folgende Schlüsse ergeben:

Die Speichelsecretion ist in allen Fällen als Nervenwirkung zu betrachten.

Sie kömmt zu Stande als directe centrifugale Wirkung der Reizung gewisser Fasern (Trigeminus, Facialis und zwar vermuthlich die Chorda tympani, da Durchschneiden des Facialis ausserhalb der Canalis Fallopiæ die Wirkung nicht stört).

Sie entsteht aber auch als Reflexthätigkeit auf Reizung sensibler Fasern (Trigeminus, Glossopharyngeus).

Aus diesem letztern ergibt sich die Nothwendigkeit gewisser Stellen im Nervencentrum, die der Sitz dieser Reflexaction sind.



Literatur.

Antonii Nuck, De ductu salivali novo, ductibus aquosis et humore aqueo. Lugd. Bat. M.D.C.LXXXVI.

Elementa physiologiæ, auctore Alberto v. Haller. VIII. Voll. Lausannæ. MDCCLVII–LXVI.

C. G. Mitscherlich, über den Speichel des Menschen in Rusts Magazin, 38. Bd. pag. 491 u. ff.

Samuel Wright (nach), der Speichel in psychiologischer, diagnostischer und therapeutischer Beziehung. Wien, 1844.

A. Kölliker, Beiträge zur Kenntniss der glatten Muskeln. In von Siebold und Köllikers Zeitschrift für wissenschaftliche Zootomie. 1. Bd. pag. 63 u. ff.

Thesen.

1. Nicht die Anatomie, sondern die Physiologie hat die Abstammung der Nerven eines Organes zu bestimmen.
2. Das Gesetz der excentrischen Erscheinung gehört der Psychologie, nicht der Physiologie an.
3. Der Schmerz bei Entzündung seröser Häute ist Folge der Exsudation ins subseröse Zellgewebe.
4. Reife des Staars entscheidet nicht über seine Operationsfähigkeit.
5. Beim Schenkelhalsbruch ist die Behandlung ohne Verband am passendsten.
6. Zur Entfernung kranker Gelenke ist an der obern Extremität die Resection, an der untern die Amputation oder Exarticulation angezeigt.
7. Krebs ist nie örtliche Krankheit.
8. Scirrhus uteri indicirt die Anwendung des Glüheisens.
9. In der Variola ist einzig schnelles Abfallen der Kruste von entschieden guter Vorbedeutung.
10. Bei Gesichtslagen ist die Perforation einer schweren Zangenoperation vorzuziehen.
11. Die Existenz eines Schutzmittels für Syphilis in der Art, wie Vaccine für Variola, ist nicht unmöglich.
12. Die gerichtliche Medicin vermag über Priorität des Todes keinen sichern Entscheid zu geben.